

第6章 交通需要予測

第6章 交通需要予測

6.1 現在OD表

本調査団によって1988年に実施された交通調査（主として、計画有料道路の直接的影響圏をカバーする）からは得られなかった交通の分布パターンを把握するために、1982年全国交通OD調査結果が適用された。

計画有料道路の将来交通需要を予測するための主な作業手順は、図6.1に示すとおりである。

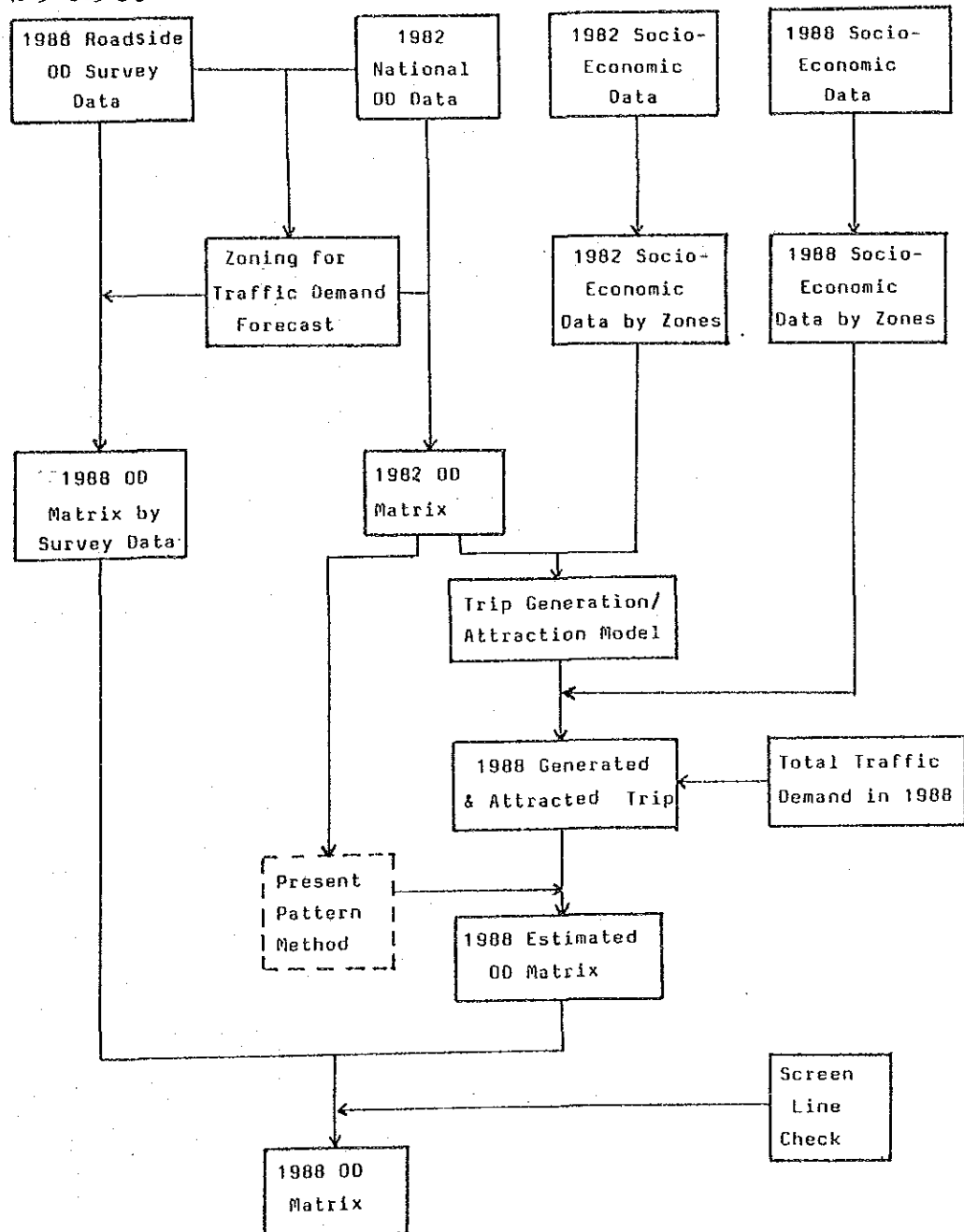


図6.1 Flow Chart to Estimate 1988 OD Matrix

6.2 有料道路転換モデル

既存道路から計画有料道路へ転換する交通量を推計するための転換モデルは、1988年交通調査結果に基づいて推定された。

モデルの解析は、図6.2に示すフローチャートに沿って行なわれた。

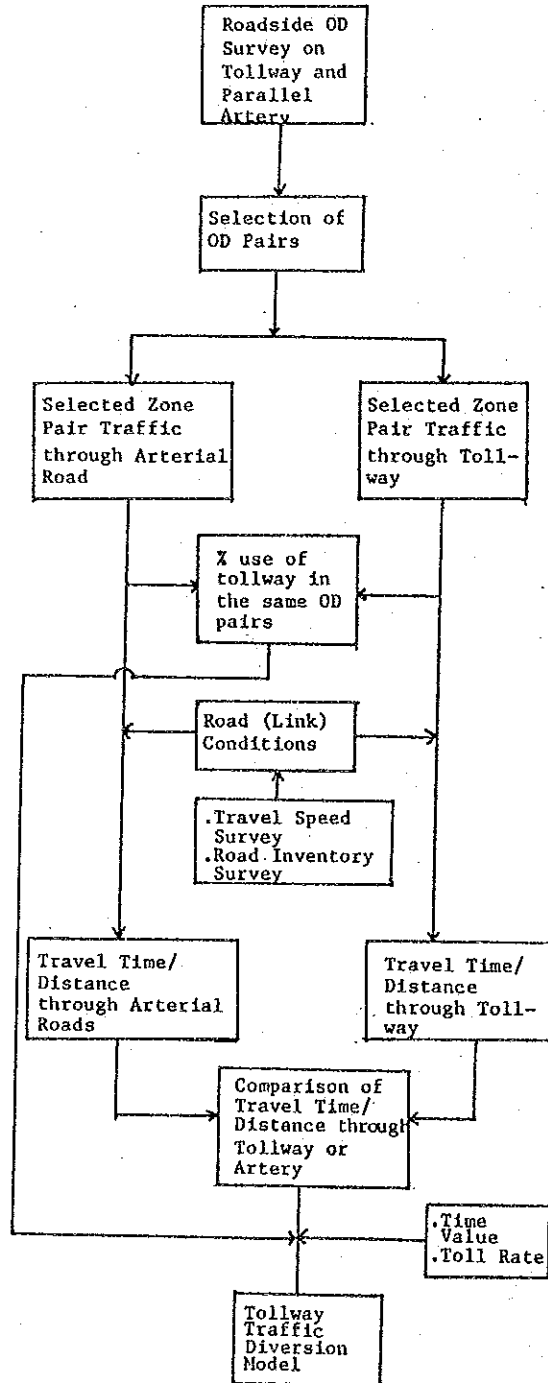


図6.2 Flow Chart for Tollway Diversion Model

モデルは、有料道路料金をこれに対応する所要時間差で除した要素を考慮に入れている。すなわち、転換率曲線は車両の時間価値の分布を意味している。

このモデルでは、所得水準の上昇に伴って増加する料金支払選好度を反映させるためにシフト係数が導入されているが、本調査では $S = 1$ としている。

推定された有料道路転換モデル式は、次に示すとおりである。

$$\text{Passenger car} : P = \frac{100}{1 + 2.77992 \times 10^{-5} \times (T/S)^{2.080629}} \quad (r^2 : 0.8767)$$

$$\text{Pick-up} : P = \frac{90}{1 + 2.20822 \times 10^{-4} \times (T/S)^{1.803121}} \quad (r^2 : 0.8460)$$

$$\text{Truck} : P = \frac{80}{1 + 2.07866 \times 10^{-5} \times (T/S)^{2.276770}} \quad (r^2 : 0.8839)$$

where, P : Diversion rate (%)

T : Toll rate/Travel time difference (Rp./min.)

S : Shift factor (ratio of per capita GDP/Income of the year in question to that of 1988)

r : Cor. Coefficient

6.3 将来道路交通需要

1) 方法論

将来道路交通需要は、図6.3のフローチャートに図示する作業手順で推定された。

2) 将来OD表

将来OD表は、将来社会経済指標、トリップ発生・集中モデル、将来道路ネットワークおよびトリップ分布モデルに関する分析結果に基づいて推計された。

将来交通需要のコントロールトータル値を推定するために、交通需要の増加と自動車保有台数の増加との相関分析を行った。

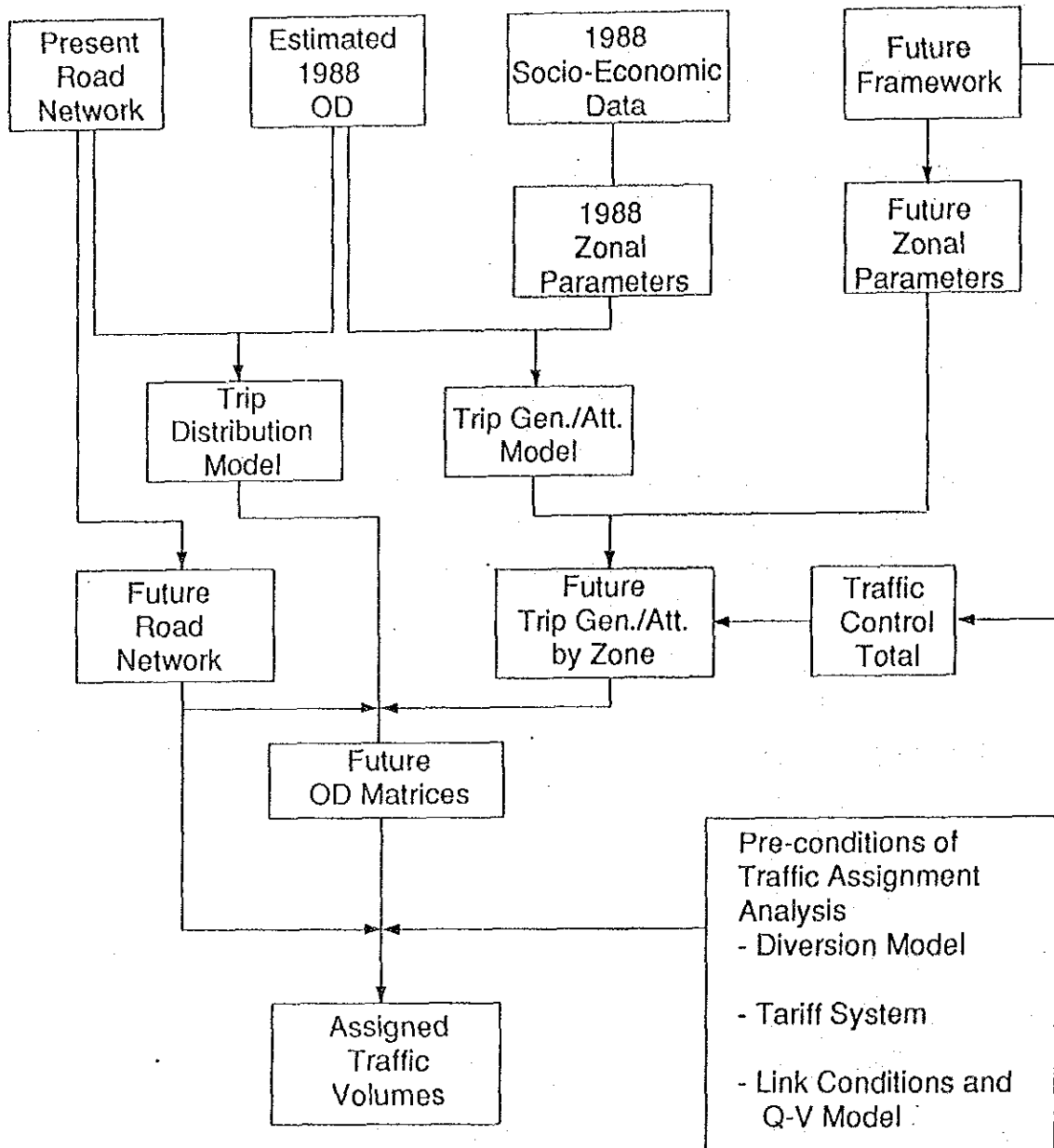


图 6.3 流量图 of 交通需求预测

結果として、これらの変数は、密接に関連していると判断されたので、自動車保有台数の将来成長率が、将来交通需要推定のために適用された。各車種に対して得られた推定成長率は、表 6. 1 に示すとおりである。

表 6. 1 Growth Rates of Future Total Traffic Demand

Vehicle Type		1988	1995	2005	2015
Passenger Car & Pick-up	Growth Index	100	147	256	447
	Growth Rate (% p.a.)		5.7	5.8	5.6
Truck	Growth Index	100	152	279	488
	Growth Rate (% p.a.)		6.2	6.3	5.8
Bus	Growth Index	100	140	258	457
	Growth Rate (% p.a.)		4.9	6.3	5.9
Total	Growth Index	100	148	266	461
	Growth Rate (% p.a.)		5.8	6.0	5.7

3) トリップ発生・集中モデル

トリップ発生・集中モデルは、各車種毎に、1988年OD表とゾーン別社会・経済指標の相関から得られた。ゾーン別トリップ発生・集中を説明するのに最も適していると思われるゾーン別指標を吟味するために相関分析を行った。結果として、都市人口および第2次と第3次産業の合計人口というゾーン別指標が採用された。

この分析から得られたモデル式を表 6. 2 に示す。

表 6. 2 Model Formulae for Trip Generation/Attraction

Vehicle Type	Model Formulae	Correlation Coefficient
Passenger Car Pick-up	$Ti = 0.005929 \times UP + 537.8939$	0.9317
	$Ti = 0.002057 \times UP + 738.4111$	0.9177
Truck	$Ti = 0.002358 \times UP + 0.002948 \times STE + 817.4718$	0.9572
Bus	$Ti = 0.000929 \times UP + 0.000418 \times STE - 55.56639$	0.9637

Ti : Trip Generation/Attraction (Tripends/day)
 UP : Urban Population
 STE : Secondary and Tertiary Sector Employment

4) トリップ分布モデル

計画有料道路の建設は、対象地域に大きな影響を与え、開発の潜在可能性を高める。それ故、対象地域における時間距離の短縮、旅行速度の向上および交通混雑の緩和というインパクトを反映する重力モデルが、将来トリップ分布を推定するために選択された。

モデル式は、車種別に得られた。(表 6. 3 参照)

$$\text{Gravity Model: } T_{ij} = K \cdot \frac{G_i^\alpha \cdot A_j^\beta}{D_{ij}^t}$$

where, T_{ij} : OD pair traffic volumes
 G_i : Generated trips
 A_j : Attracted trips
 D_{ij} : OD pair distance
 K, α, β, t : Regression parameters
 γ : Correlation Coefficient

表 6. 3 Regression Parameters by Vehicle Type

Vehicle Type	K	α	β	t	γ
Passenger Car	4.25641	0.51243	0.76010	1.67397	0.7641
Pick-up	13.89817	0.52069	0.67355	1.76047	0.7229
Truck	6.03465	0.61015	0.65379	1.72214	0.7362
Bus	1.98011	0.57713	0.70926	1.14382	0.7296

しかしながら、重力モデルは計画有料道路がその地域の開発に影響を与えると想定される Jakarta 特別市と西ジャワ州に対してのみ適用され、その他の地域は現在パターンを採用した。

5) 将来道路ネットワーク

将来道路ネットワークは、配分将来交通量を推定するために設定された。将来道路ネットワークは、以下のネットワーク構成要素をもとに組み立てられた。

- a) 現存の有料道路とそのアクセス道路、国道および州道は将来においても現在と変わらない状態のままと仮定した。
- b) Tangerang-Marak有料道路、Cikampek-Padalarang有料道路、およびBandungバイパスのような確定しているプロジェクトは、ネットワークに組み込んだ。
- c) 本レポートで調査比較した代替ルート案は、ネットワークに組み込んだ。
- d) Cikampek-Cirebon 有料道路の予定インターチェンジは、すべてネットワークにおいて考慮した。
- e) 中部および東部ジャワでの主要な幹線道路は、すべて考慮した。

上記のネットワーク構成要素に基づき、分析のための道路ネットワークは図6.4および6.5のように設定された。

6) 料金システム

距離通減制を想定し、現在実際に使われている料金システムを考慮したキロ当たり料金が適用された。

7) 交通量配分

将来道路交通量は、将来OD表を将来道路ネットワークに配分することによって得られる。

ルート選択のための基準として最短経路探索が採用された。

計画有料道路に対する交通量推定に関しては、第11章を参照されたい。

Legend :

- Zone Centroid
- Road Link
- - - - - Planned Tollway

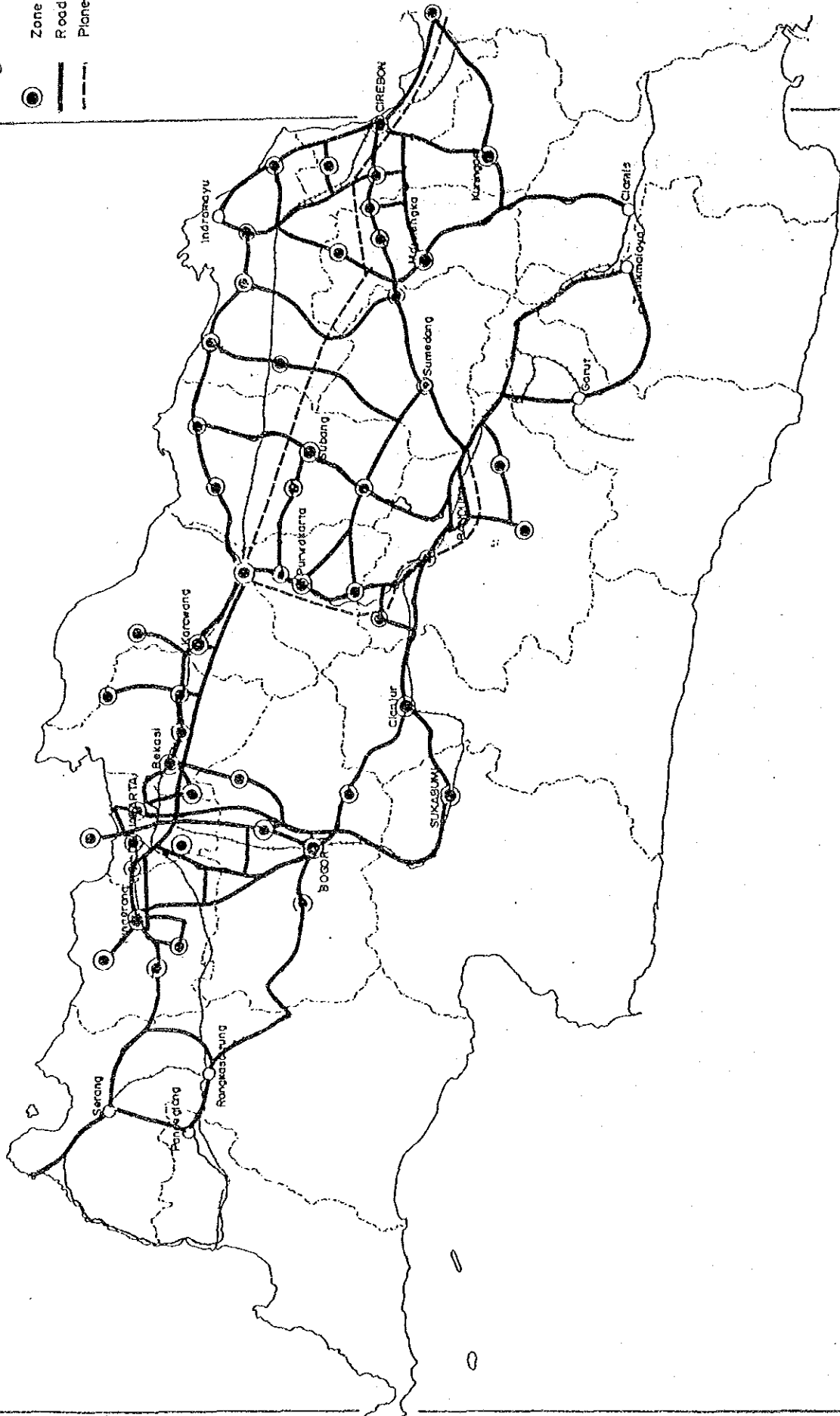
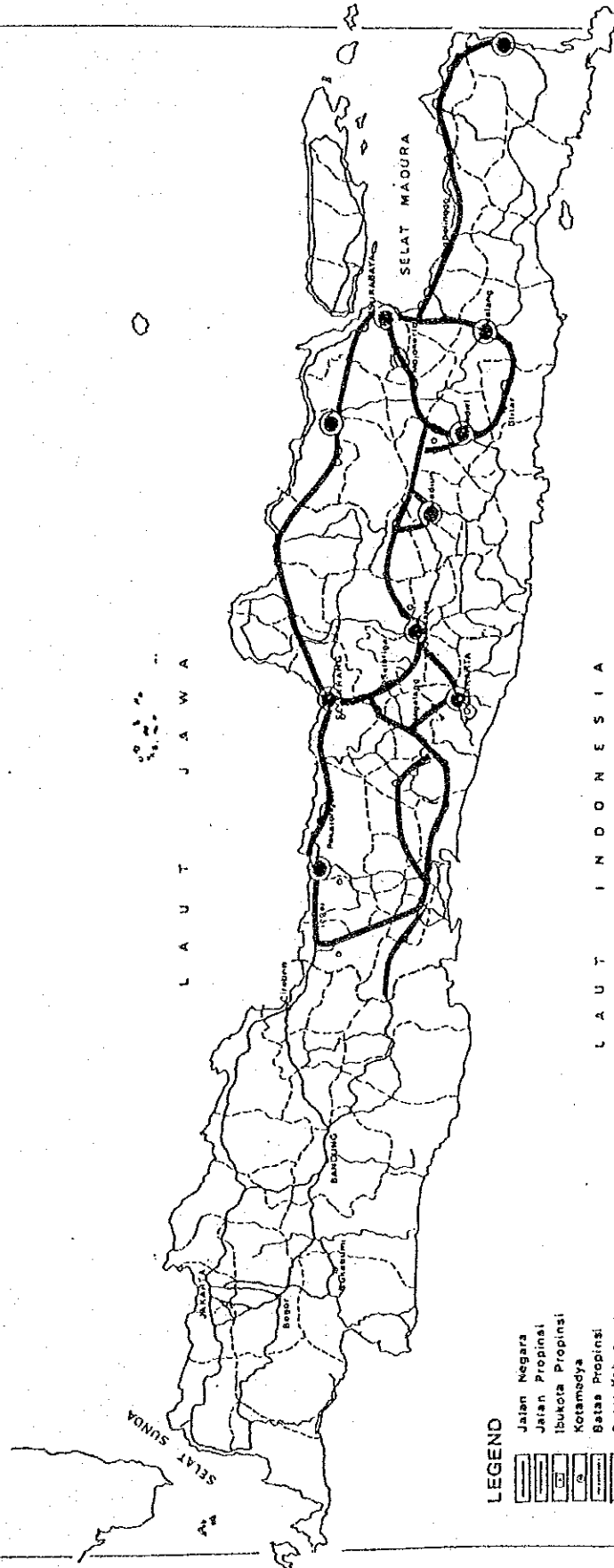


Fig 6.4 Road Network in West Java for Traffic Demand Analysis

Feasibility Study on Cikampek - Cirebon Tollway Project

Legend:

- Zone Centroid
- Road Link



LEGEND

- Jalan Negara
- Jalan Propinsi
- Ibukota Propinsi
- Kotamadya
- Batas Propinsi
- Batas Kabupaten



图 6.5 Road Network in Java for Traffic Demand Analysis

第7章 自然条件および設計基準

第7章 自然条件および設計基準

7.1 自然条件調査

1) 地形図作成

計画有料道路の概略設計に利用する縮尺1/5,000の地形図を作成するために、航空写真測量を実施した。

この作業内容は、以下のとおりである。

- 航空写真撮影（12コース、624枚（2,100 km²））
- 基準点測量（GPS観測および簡易水準測量）
- 空中三角測量
- 図化作業

2) 既存の道路・橋梁の現地調査

道路および橋梁台帳（1987年）に基づいて、計画有料道路が交差、接続、接近すると想定される主要地点での、既存の道路および橋梁に関する現地調査を実施した。

3) 土質調査

概略設計および工事費概算に必要なデータを得るために、以下の土質調査を実施した。

- a) 橋梁基礎の支持層を確認するためのボーリングおよび標準貫入試験
- b) 地表の土質条件および路床の土性を明確にするためのオーガーボーリング、および試験掘
- c) 軟弱地盤の有無とその厚さを調査するためのオランダ式貫入試験

4) 水文調査

調査対象地域は、年平均降雨量1,000-2,500mmの多雨地域に属する。洪水に関するヒアリング調査を行ない、また降雨観測データを分析した。

流量の再現期間は、50および100洪水確率年によって算定した。

7.2 設計基準

設計に適用すべき基準は、インドネシア公共事業省道路総局 (Bina Marga) の条件に基づいた。調査団側で変更しない限りは、一般的には、道路総局発行の“有料道路と幹線道路の幾何構造、道路、橋梁、舗装および排水の標準仕様書”に準拠した。

1) 道路設計基準

道路設計基準のうち、本調査において、各種道路に適用する設計速度は以下のとおり設定した。

有料道路	120-100km/時
インターチェンジ・アクセス道路	80km/時
インターチェンジ・ランプ	40km/時
交差主要道路	80km/時
その他交差道路	60km/時

計画有料道路に適用する設計基準の要約は、表7.1に示す。

表7.1 Highway Geometric Design Criteria

Item	Unit	Recommended Design Criteria	Government Standard
Terrain	-	flat & rolling	flat & rolling
Design speed	km/h	120	120
Reserve R.O.W. width	meter	as designed	50/60
Lane width	meter	3.60	3.60
Outer shoulder width	meter	3.00	3.00
Inner shoulder width	meter	1.50	1.50
Median width	meter	5.00	9.00
Crossfall of pavement	%	2.0 in case of Flexible pavement 2.5 in case of Rigid pavement	
Type of pavement	-	Asphalt concrete or Cement concrete	-
Maximum superelevation	%	7	7
Minimum radii	meter	760	760
Maximum gradient	%	5	5
Stopping sight distance	meter	225	225
Minimum vertical curve length	meter	see Figs.	-

2) 橋梁設計基準

橋梁構造については、主にコストの観点から、今回の概略設計においては、鋼橋は採用せずに、すべてコンクリート橋を採用することとした。

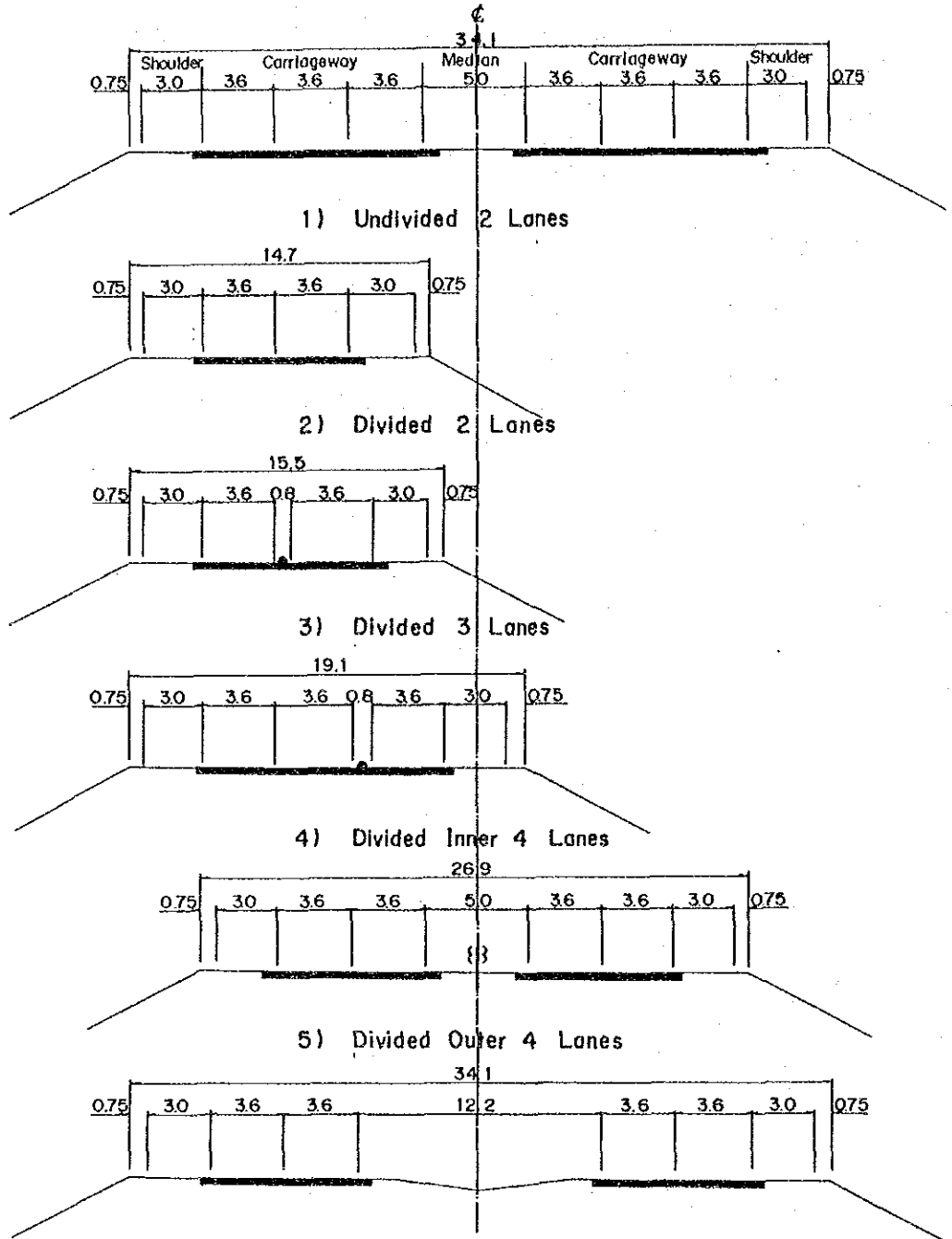
3) 有料道路の横断面構成

有料道路の横断面構成については、以下のように設定した。

(図7.1 および表7.2 参照)

- a) 非分離2車線 (インターチェンジ区間は4車線)
- b) 分離2車線 (20%の追い越し車線。コンクリート・ブロック分離)
- c) 分離3車線 (第2車線を両方向の追い越し車線として交互に分離)
- d) 内側4車線 (中央帯幅5mで、ガードレールによる分離)
- e) 外側4車線 (12.2mの幅の凹型中央帯で、ガードレール無し)

Ultimate Stage (Divided 6 lanes)



7.1 Cross Section

表7.2 Comparative Summary of the Different Composition of Cross Section

	Case 1 Undivided 2 Lane	Case 2 Divided 2 Lane	Case 3 Divided 3 Lane	Case 4 Inner 4 Lane	Case 5 Outer 4 Lane
Composition of Cross Section					
Upper width of Cross Section	14.700	15.500	19.100	26.900	34.100
Width of Outer Shoulder	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Width of Inner Shoulder	0.000	0.250	0.250	1.500	1.500
Width of Median	0.000	0.800	0.800	5.000	12.200
Median Barrier (Guard Rail)	nothing	nothing	nothing	establish	nothing
Passing Lane (km)	20%	20%	50%	100%	100%
Construction Cost					
Initial Cost (10 6Rp.)	547.400	576.600	620.900	748.000	747.539
Rate against 4-Lane	73.2%	77.1%	83.0%	100.0%	100.0%
Remainder for 4-Lane	220.900	223.100	216.700	0	0
Total Cost (10 6Rp.)	768.300	799.700	837.600	748.000	747.539
Rate against Initial 4-lane	102.7%	106.9%	112.0%	100.0%	100.0%
Traffic condition					
Max. Capacity at Rural					
LOS-B	6.050	4.830	5.960	35.330	35.330
LOS-C	9.850	9.570	10.440	47.460	47.460
Max. Capacity at Suburban					
LOS-B	5.810	4.280	5.290	27.940	27.940
LOS-C	9.460	8.490	9.260	37.530	37.530
Critical Year at B Section					
LOS-B	before 1995	before 1995	before 1995	2009	2009
LOS-C	1998	1998	1999	2011	2011
Critical Year at I Section					
LOS-B	before 1995	before 1995	before 1995	2011	2011
LOS-C	1998	1998	1998	after 2015	after 2015
Safety	serious	poor	poor	good	good
Passing Condition	poor	20%	50%	good	good
Emergency Parking Condition	good	good	good	good	good
Suitability of Classification	poor	poor	poor	good	good
Difficulty of Extending Work	good	fair	fair	fair	good
Main Extra Work	one side of slope protection one side of sign replacement	one side of slope protection one side of sign replacement	one side of slope protection one side of sign replacement	both side of slope protection both side of sign replacement	nothing
Problems against Standard	nothing	barriered median	barriered median	nothing	nothing

第8章 ルート選定

第8章 ルート選定

8.1 代替ルート案の設定

1) ルートの概略検討

計画有料道路の代替ルート選定の第1段階として、トランス・ジャワ・ハイウェイのフィービリティ調査において既に検討されている全ての代替ルート案の見直しを行なった。この見直しは、以下のような計画上の基本的方針を考慮した。

- a) トランス・ジャワ・ハイウェイ有料道路の一環として、完全に出入り制限された高速道路とする。
- b) 中・東部ジャワから Jakartaや西方向への通過交通に対する既存国道の有効な代替道路
- c) 地域交通に対する既存道路の交通緩和
- d) 高密度開発地域を迂回する
- e) 水田やゴム園に対する分断を最小限にする
- f) 環境や社会に対するマイナス影響を最小限にする
- g) 地域開発拠点に容易にアクセスできる

概略検討段階で、検討された幾つかの代替ルート案のうち、技術的および開発計画方針と相入れないものは追加検討から除外し、比較検討するに相当と思われる3つの代替ルート案に絞った(図8.1-8.4参照)。

これら3つの代替ルート案は、1/25,000縮尺の地形図および1/20,000縮尺の航空写真で検討し、詳細な現地調査を行った後、以下の点を考慮して選定したものである。

- a) 地形条件
- b) インターチェンジの適地
- c) 住居地域を極力避け、灌漑地域の分断を最小限にする
- d) 橋梁数を少なくするよう、幹線道路・鉄道との交差に配慮
- e) 物理的・社会的環境条件の変更を最小限にする

- f) 道路利用者便益の増大
- g) 工事費、維持管理費を少なくする
- h) 工場、公共施設および軍事施設を避ける
- i) 緑地保全地域の横断を最小限にする
- j) 公園、運動場、ゴルフ場および墓地を避ける
- k) 空港の制限表面を妨害しない

2) 代替ルート案の概要

a) 代替ルート案A

このルートは、ほぼ現在の国道の南側に沿って海岸部沖積平原地帯を通過する。Cirebon市、Palimanan工業地帯、Jatibarang開発拠点および Indramayu県庁所在地を結ぶ。

b) 代替ルート案B 1

このルートは、海岸部平原地帯と南に急傾斜する火山群との中間に位置する洪積丘陵地帯を通過する。

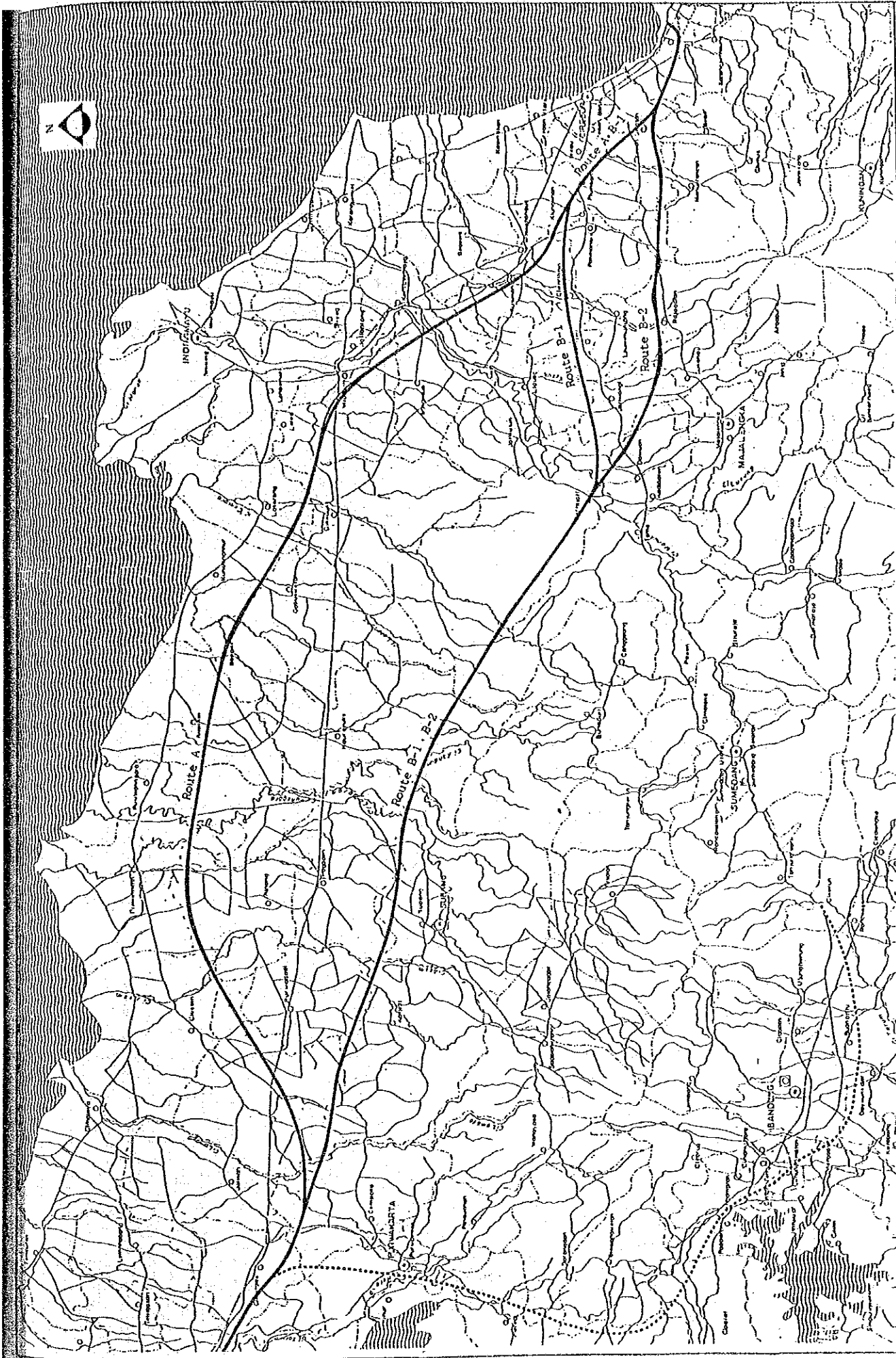
Cirebon-Jakarta間、Cirebon-Bandung間のみならず、SumedangやKadipatenの南部内陸地域からJakarta 方向への交通のような中・長距離交通に対して、より短距離で結節する。

Cirebon -Cikampek間の国道や、Cirebon -Bandung 間の国道の一部およびCirebonバイパスの補完的機能を持つ。またCirebon市放射方向の出入り交通の分散効果が強化される。

このルートは、代替ルートB 1とB 2に細分されており、B 1はCikampekから東方約80kmのCi Manuk川左岸堤防付近から分岐して、Cirebon 郊外を通過する。

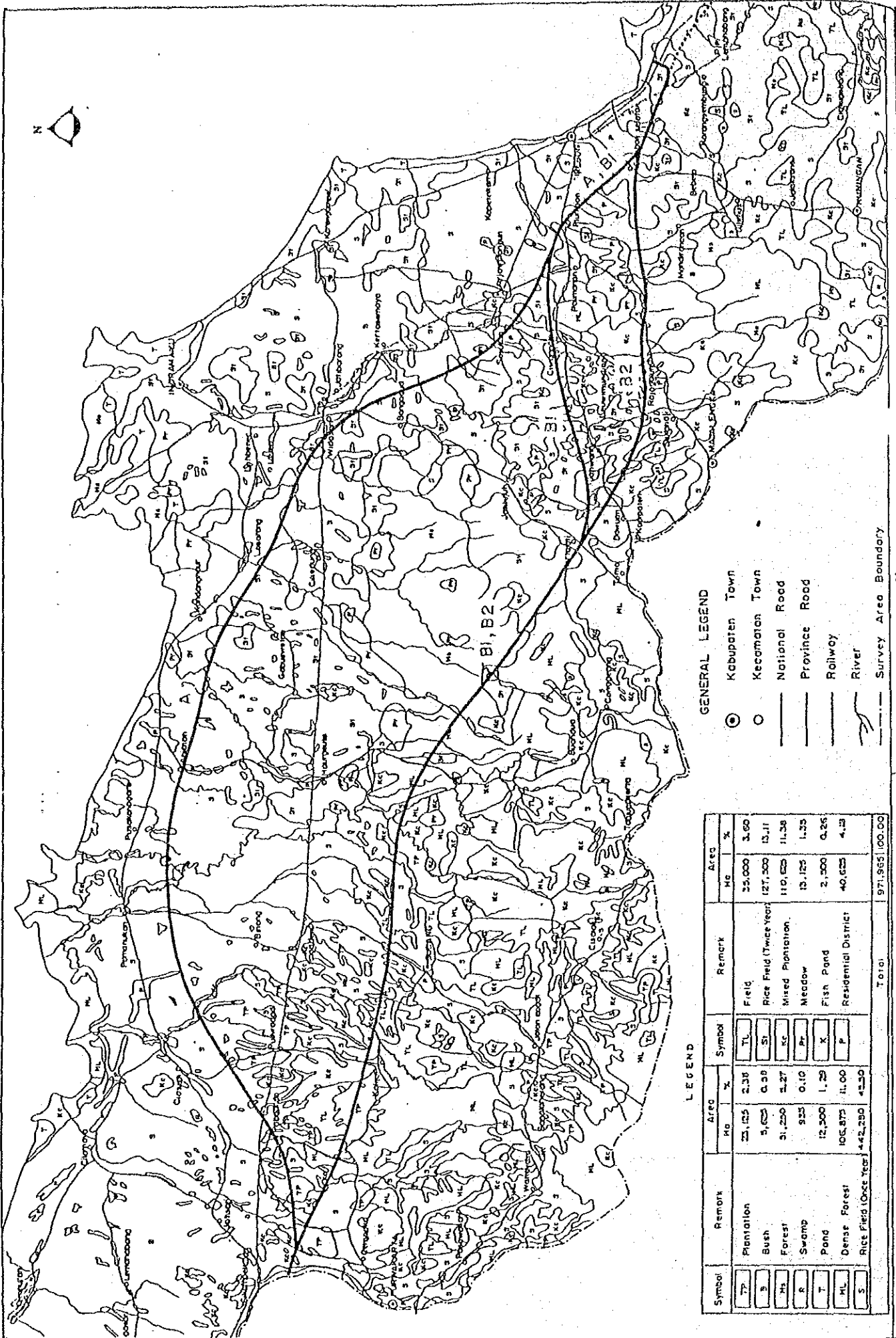
c) 代替ルート案B 2

このルートは、上記と同じ地点で代替ルートBから分岐し、峠を経て丘陵地帯を通過するもので、中・長距離交通に対して更に短距離で結節するものである。



8.1 Alternative Route Map

Feasibility Study on Cikampek - Cirebon Tollway Project

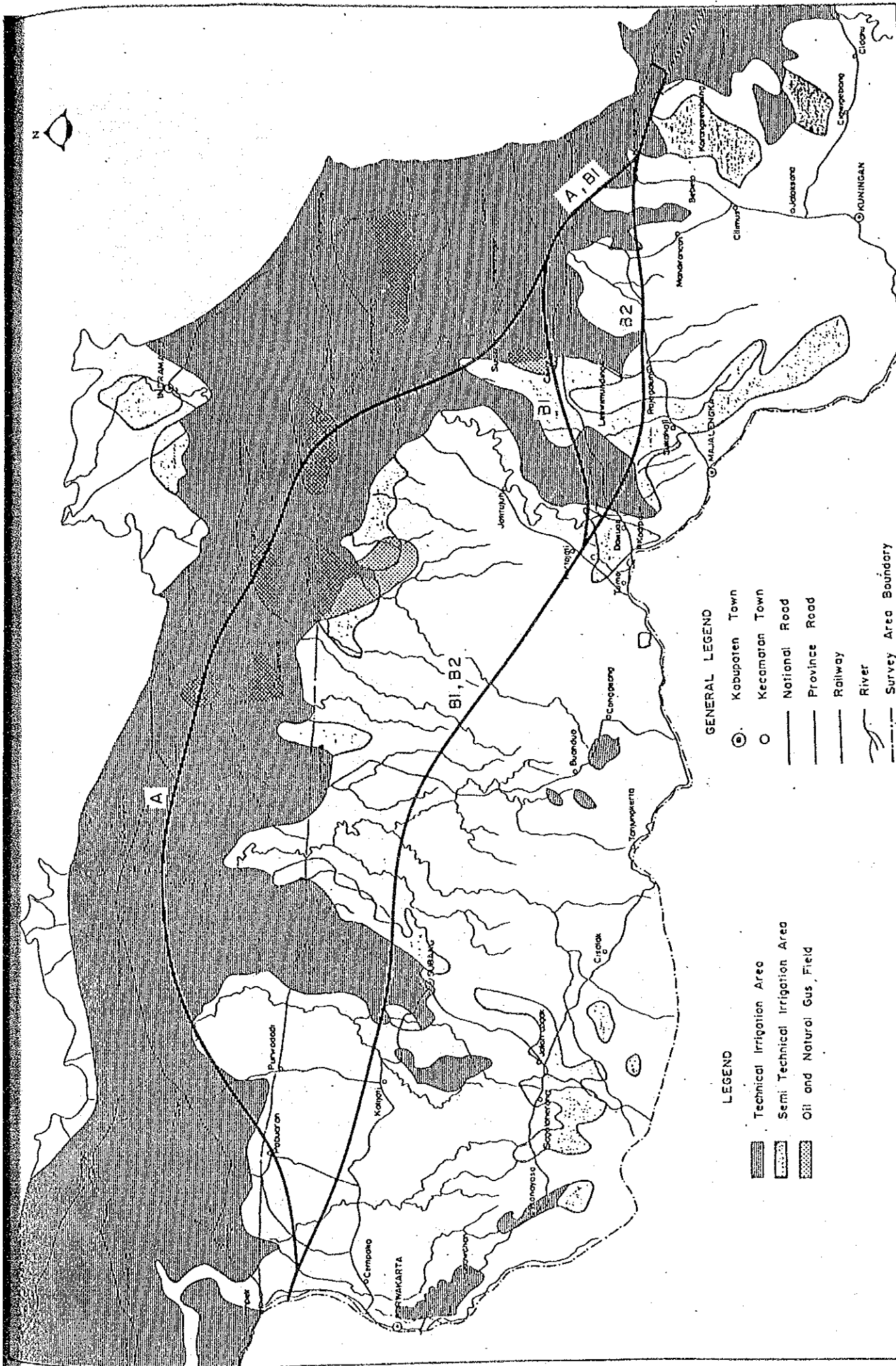


GENERAL LEGEND

- Kabupaten Town
- Kecamatan Town
- National Road
- Province Road
- Railway
- River
- Survey Area Boundary

LEGEND

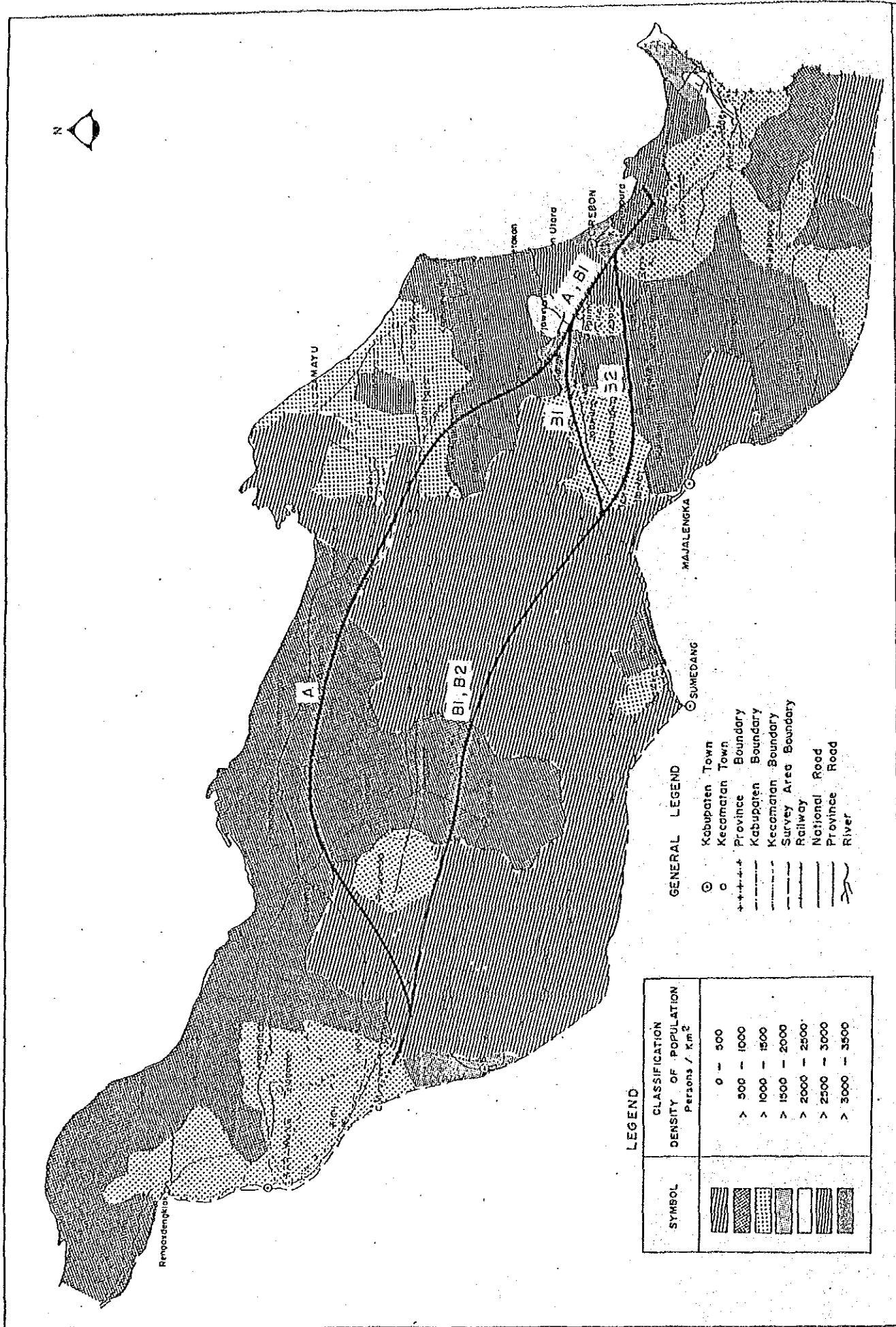
Symbol	Remark	Area		Symbol	Remark	Area	
		Hg	%			Hg	%
TL	Plantation	23,125	2.38	TL	Field	25,000	3.60
B	Bush	7,625	0.39	ST	Rice Field (Once Year)	127,300	13.11
HS	Forest	31,250	2.27	MC	Mixed Plantation	110,625	11.38
R	Swamp	925	0.10	MP	Meadow	19,125	1.35
T	Pond	12,300	1.29	X	Fish Pond	2,300	0.26
ML	Dense Forest	106,875	11.00	P	Residential District	40,625	4.13
S	Rice Field (Once Year)	442,250	42.50		Total	971,965	100.00



- GENERAL LEGEND**
- Kabupaten Town
 - Kecamatan Town
 - National Road
 - Province Road
 - Railway
 - River
 - Survey Area Boundary

- LEGEND**
- ▨ Technical Irrigation Area
 - ▨ Semi Technical Irrigation Area
 - ▨ Oil and Natural Gas Field

Feasibility Study on Cikampek-Cirebon Tollway Project 8.3 Irrigation Area and Oil Field Map



LEGEND

SYMBOL	CLASSIFICATION DENSITY OF POPULATION Persons / Km ²
[Horizontal lines]	0 - 500
[Diagonal lines /]	> 500 - 1000
[Diagonal lines \]	> 1000 - 1500
[Dotted pattern]	> 1500 - 2000
[Vertical lines]	> 2000 - 2500
[Cross-hatch pattern]	> 2500 - 3000
[Stippled pattern]	> 3000 - 3500

GENERAL LEGEND

- Kabupaten Town
- Kecamatan Town
- +++++ Province Boundary
- Kecamatan Boundary
- Survey Area Boundary
- ==== Railway
- ==== National Road
- ==== Province Road
- ~ River

8.2 インターチェンジ配置計画

1) インターチェンジ配置基準

インターチェンジの位置の選定は、以下に示す基準に基づいた。

- a) 有料道路が既存の国道・州道などの幹線道路と交差あるいは接近する地点
- b) インターチェンジの影響圏域内に人口50,000人以上が期待できるような地点
- c) 各インターチェンジの将来交通需要予測から、妥当な経済便益が見込める地域
- d) 土地利用計画、将来開発計画への配慮
- e) 用地取得の難易
- f) インターチェンジ相互の距離が、最低4km最大30kmの範囲にあること

2) インターチェンジの位置の選定

上記の選定基準に基づき、代替ルート案毎に適当と思われるインターチェンジ位置を選定し、図8.5に示した。

a) インターチェンジ利用交通量の設定

インターチェンジの将来交通需要に基づく立地要件は、日交通量が約3,000台以上必要であると仮定した。

b) 一般的交通面からの視点

地域間交通を分配する機能を有する国道・県道とアクセスできるようなインターチェンジに、より高い優先度を与える。

c) 旅客交通面からの視点

交通発生 of 潜在可能性の大きい都市へアクセスするようなインターチェンジに、より高い優先度を与える。

d) 物流面からの視点

大きい物流需要が生じるような機能を持つ施設に対してアクセスするようなインターチェンジに、より高い優先度を与える。

e) Cirebon市周辺の交通面からの視点

Cirebon 市は、西ジャワ州における地域開発拠点としてだけでなく、国家的な開発拠点としても位置づけられている。Cirebon 市周辺の主要道路は、4つの放射道路と、半月型環状道路の Cirebonバイパスによって構成されており、都市開発はこれらの道路沿いに帯状に進展している。

Cirebon バイパスとPalimanan-Jatibarang道路の整備に伴い、Cirebon-Palimanan-Jatibarang沿いの交通が顕著である。Palimanan地区は、交通混雑を示している。

代替ルート案B1は、この Palimanan地区の交通混雑の解決を期待できると同時に、West Cirebon、Cirebon およびEast Cirebonの3つのインターチェンジによってCirebon市への交通を分散させる効果がある。

f) 総合評価

上記の項目についての検討の結果（そしてインターチェンジ間の間隔を考慮すると）、第1期建設段階で設置されるべきインターチェンジは、以下に示すとおりである。

Route A : Pamanukan, Kandanghaur, Jatibarang, Palimanan, and Cirebon
(5 locations)

Route B1: Subang, Cikedung, Dawuan, Palimanan, and Cirebon
(5 locations)

Route B2: Subang, Cikedung, Dawuan, Sumber and Cirebon(5 locations)

前掲の図8.5に、優先度の高いインターチェンジを示す。

West Cirebonインターチェンジは、都市交通の見地からは必要であるが、予測利用交通量は他に比べると少ない。

本調査は、都市内交通よりも都市間交通に焦点をあてており、都市内交通は重要な要素としては反映されていない。従って、West Cirebonインターチェンジの建設時期は、Cirebon 市についての都市交通調査と併せて検討されるべきである。

8.3 代替ルート案の比較検討

1) 環境および社会経済に対する影響

3つの代替ルート案（A、B1、B2）についての比較検討が、次の7つの視点から行われた。

- 交通需要
- 環境汚染
- 土地利用
- 自然保護
- 道路ネットワークとのアクセス
- 都市開発計画との整合
- 自動車ドライバーに対する快適性

評価結果を表8.1に示す。

総体的評価では、B1ルートが妥当であるとの結論となった。

表8.1 Environmental and Social Impacts

Environmental and Social Factors	Environmental Preferability		
	Route A	Route B1	Route B2
1) Traffic Demand	Poor	Good	Fair
2) Pollution	Fair	Fair	Good
3) Land Use and Human Life Impacts:			
- Irrigated and built-up area	Poor	Poor	Good
- Recreation and open space	Fair	Fair	Fair
4) Nature Aspect	Good	Good	Fair
5) Accessibility to Road Network	Good	Good	Fair
6) Compatibility with Urban Development Plans	Fair	Good	Fair
7) Driver Amenity	Poor	Good	Fair
Overall Rating	Fair	Good	Fair

2) 概略経済・財務評価

3つの代替ルート案について、概略の建設コストおよび概略の経済便益・料金収入算定に基づいて経済・財務評価が行われ、比較された。結果は、表8.2に示す。

概略経済・財務分析の結果によると、B1ルートが最も高い投資効率を示す。

表8.2 Economic and Financial Comparison of Alternative Routes

Efficiency Measures	Route A	Route B1	Route B2
Economic Internal Rate of Return (EIRR)	22.8%	28.6%	27.9%
Financial Internal Rate of Return (FIRR)	17.3%	21.6%	20.9%

3) 最適ルートの選定

上記の比較検討の結果は、表8.3に要約される。

表8.3 Overall Comparison of Alternative Routes

Comparative Elements	Route A	Route B1	Route B2
a) Environmental and Socio-economic Impacts	Fair	Good	Fair
b) Economic Efficiency	Poor	Good	Fair
c) Financial Efficiency	Poor	Good	Fair

最終的に、B1ルートがCikampek-Cirebon計画有料道路の最適ルートであり、引き続き概略設計を実施すべきルートであると推奨される。また、これはインドネシア政府当局によって承諾された。

第9章 有料道路の運営・維持管理計画

第9章 有料道路の運営・維持管理計画

9.1 有料道路の運営

有料道路の建設と運営に民間センターを活用することが、現時点での政府の方針である。認可を受けた民間企業が、権利譲渡期間中、有料道路を運営することを委託され、そして契約期間後は有料道路資産を、政府に移譲しなければならない。

9.2 料金徴収システム

1) 距離比例制料金体系が導入されよう。またこれまでもこの制度が採用されている。

2) 料金徴収とその運営システム

計画有料道路では、磁器カードシステムが予定される。利用者は有料道路の入口でカードを受け取り、出口で料金を支払うことになる。

別の有料道路経営体の料金収入との管轄を明確に区別するため、Jakarta-Cikampek有料道路の東端とCikampek-Cirebon有料道路の西端に本線料金所を設ける。

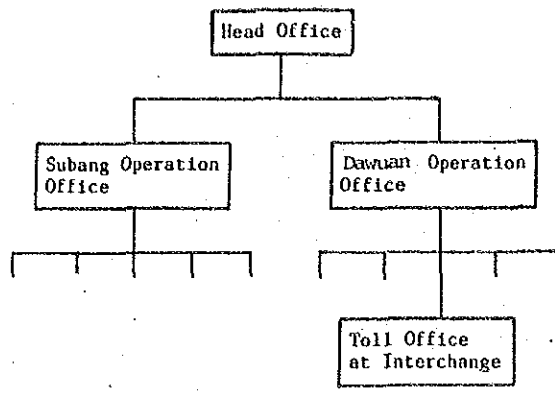
また計画有料道路がさらに東に延長され、別の経営体によって運営されるときは、計画有料道路の東端にも本線料金所を設置することが必要となる。

9.3 運営組織

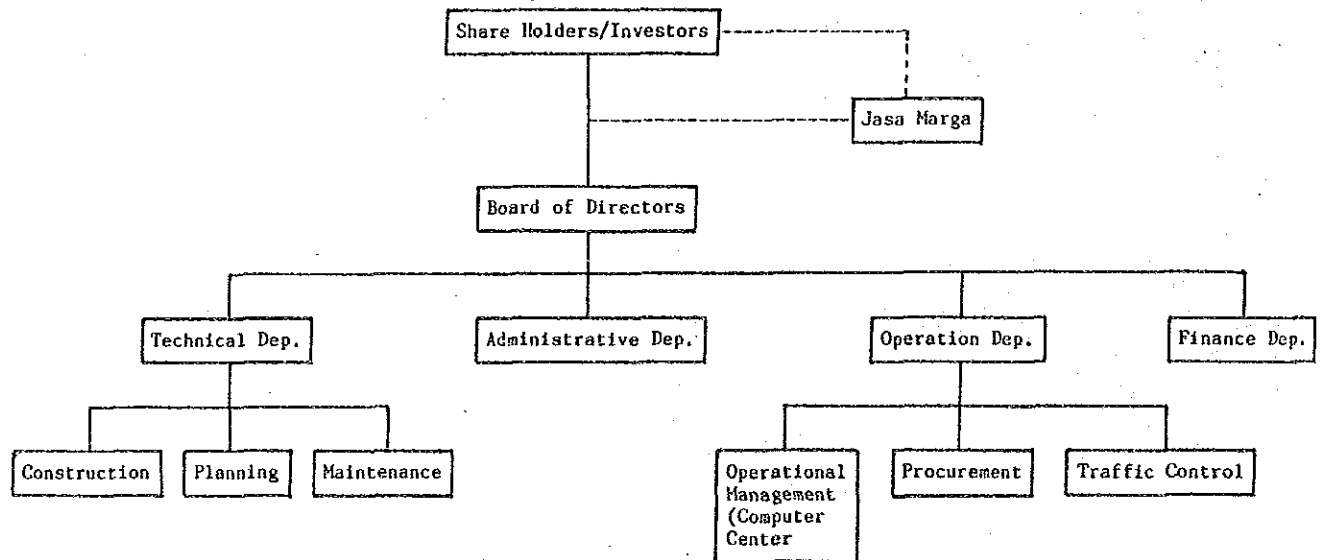
計画有料道路がJasa Margaとは別個の民間資本によって運営されるとすると、運営組織は自己完結的なものでなければならない。

しかし高度なサービスと安全性を維持することが求められるので、Jasa Margaは、必要な技術レベルを定め、運営者がそのレベルを維持するよう監理する権限を持つべきである。

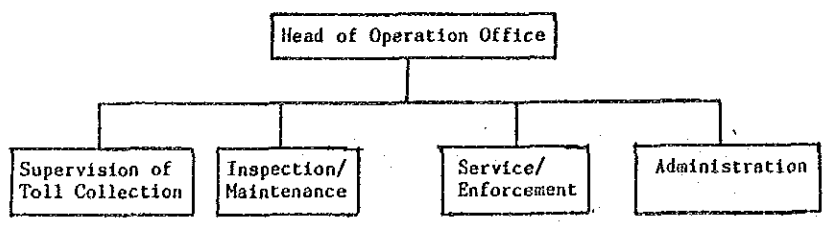
運営組織は、図9.1のように、本部、地域統括事務所、料金所の3つのレベルから構成される。本部と地域統括事務所内部の組織は図9.2と図9.3のとおりを設定される。



☒9.1 Overall Organization



☒9.2 Organization of Head Office



☒9.3 Organization of Regional Operation Office

9.4 有料道路の維持管理

“有料道路の維持”は、有料道路を保守、補修、修復し、安全・便利かつ経済的に利用できる状態を保つ機能を含む。“維持”には、パッチング、継ぎ目の充填、除草といった物理的な維持活動と、道路標識類の補修といった交通サービス活動を含む。

9.5 交通管制および情報システム

交通管制と情報提供サービスは、車両の流れが気象や交通状態に左右されることなく、安全でスムーズに処理されるよう監視するために不可欠である。これには以下の必須の活動が含まれる。

- 交通規制（量、スピード、重量）
- 情報収集と広報
- 事故と渋滞の監視
- 施設の保安

管制業務は、車両の安全な運行環境を確保するための、スピード違反や運転マナーの監視を含んでおり、これは主として交通警察によって担われる。

交通情報設備に関しては、交通量が飽和状態に近づくにつれて、今後、先端技術による対応策が必要となるだろう。閉回路テレビ、ラジオ放送、可変標示板、およびループ式車両感知器が、将来的には必要となろう。

なお交通管制・情報装置は、図9.4のとおり分類される。投資の初期段階においては、まず基本的な交通管制装置が導入されなければならない。初期費用を切り詰めるためには、上位の管制装置の導入は、有料道路を運営していく過程で、交通量とこれらの装置に対する必要性が増加するのに応じて行なうべきである。

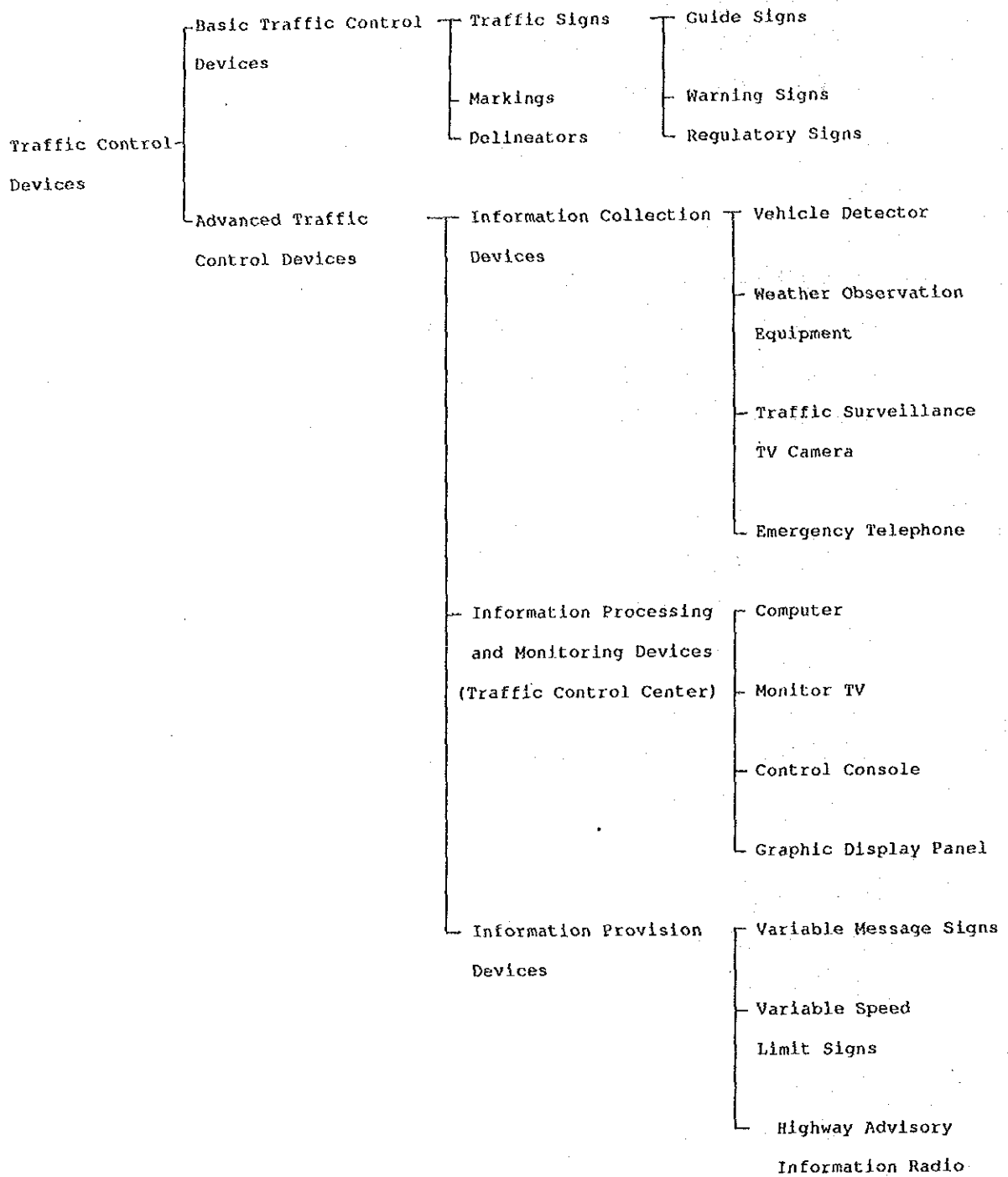


图9.4 交通控制和信息设备

第10章 概略設計

第10章 概略設計

10.1 平面線形

1) 基本データ

航空写真に基づいて、1/5,000 縮尺の地形図を作成した。地形図は 282モデル 117枚からなり、作図面積は840km²におよんだ。

計画有料道路周辺について土質・材料調査を実施し、土工・舗装工事、構造物その他の工事に関する情報やデータを得た。

2) 路線設定

工事規模および経済的土量配分計画を考慮して、以下のような9工事区、3パッケージに分割した。

パッケージA (CikampekからSubangインターチェンジ間)

延長36.9km 1工区-2工区

パッケージB (SubangからDawuanインターチェンジ間)

延長53.5km 3工区-5工区

パッケージC (DawuanからEast Cirebonインターチェンジ間)

延長53.9km 6工区-9工区

路線の概要を以下に示す。

a) パッケージA (CikampekからSubangインターチェンジ間)

西ジャワ州の地域開発計画によれば、Cikampekは、Purwasuka 地域における開発拠点であり、CikampekとBandung を結ぶ既存の州道との結節点である。中規模、大規模の工業開発が、CikampekおよびJatiluhur 地域でこの道路に沿って計画されている。また Jatiluhur地域は観光開発拠点としても高いポテンシャルを持っている。

計画路線は斜度8%以内の緩い丘陵地で、CikampekからSubang市北部にわたっては農園や水田地帯である。

Subang市は農業、漁業、小規模屋内工業等の開発に高いポテンシャルを持つ Purwasuka 地域のサブセンターの一つである。

路線は、点在する村落や川、学校、モスク等の物理的、社会的制約を極力避けて選定した。

Cikampekインターチェンジの形式は、Jakarta-Cikampek有料道路プロジェクトにおいてなされた計画方針に沿って計画した。現在供用中の料金所は、本線料金所が完成された後は不要となる。

SubangおよびKalijatiインターチェンジは、将来交通量予測からシングル・トランペット型とし、有料道路の南側でそれぞれ州道 076号線および県道07号線と接続させる。

b) パッケージ B (SubangからDawuanインターチェンジ間)

路線は部分的に緩い丘陵地を有する平坦な地形を通過し、Cipanas 川付近では水田、植林地(チーク材)や農園(ゴム)が多くみられる。路線の選定上支障となる大きな集落や障害物は見あたらないが、散在する村落や河川、地方道、簡易鉄道への影響を考慮しながら、路線の選定を行なった。

Haur SelatanおよびCikedungインターチェンジはトランペット形式でそれぞれ県道06および15号線と接続させている。

この区間の終点付近では、このプロジェクト地域内で最も大きい川で、大きく蛇行する Cimanuk川を横過し、Cirebon 影響圏でもっとも期待されている開発拠点であり、Bandung 方面への結節点となっているDawuan市と、Dawuanインターチェンジによって国道22号線を介して結んでいる。なお、この区間は他の2区間と異なり、並行する既存道路が欠落しているため、当該地域の開発にあたるインパクトが期待できる。

c) パッケージ C (DawuanからEast Cirebonインターチェンジ間)

この区間の路線は灌漑の行き届いた水田を通過し、Kadipaten からPalimanan 付近の区間は国道 023号線の北側を並進し、平坦な地形上を住宅や商工業地域

を避けながら通過する。Plumbon 地域で路線は東南に進み、国道 024号線を横過した後、州道 067号線にくぐって東進し、Situ Patok湖付近の丘陵地を経て本プロジェクトの終点である国道 013号線と結ぶものである。

この地域は、Jakarta と Bandungおよび中部ジャワを連絡する交通の分岐点として重要な役割を持つ地域である。Cirebon 市はこの地域の行政、商工業の中枢機能を有する開発拠点である。

3) 幾何構造設計基準

a) 設計速度

Cikampekおよび Cirebonの一部地域を除いて、平坦な地形条件の地域であるため、本線設計速度は平地部 120km/hr、丘陵部 100km/hrを使用する。

b) 車道幅員

車道幅員は、現在用いられているインドネシア政府基準の 3.6mをそのまま用いる。

c) 路 肩

外側路肩 3 m、内側路肩 1.5mのインドネシア政府基準をそのまま用いる。

d) 中央帯

跨道橋の中間橋脚に対する適当な余裕と分離帯排水を考慮して、最少5.00mの中央帯幅とする。

e) その他

適用する設計速度に対する視距、最少の平面曲線半径、縦断曲線半径、縦断勾配等は、インドネシア政府基準に準拠した。

標準横断面図面を図10.1に示した。

4) 線形設計

a) 平面設計

技術的、社会経済的見地から、作成された 1/5,000縮尺の地形図上で慎重に路線選定し、補足現地調査を行って確認した。平面線形を定めるのに際しては、主として以下の項目について考慮した。

- 緩やかな地形条件を考慮して雄大な平面曲線とする。
- 計画インターチェンジ区間で、都市部や開発拠点と適切な距離を保つことができるように線形をシフトする。
- 河川横断箇所はできるだけ直行させる。
- 公共施設、工場、住宅は可能な限り避ける。
- 公園、運動場、ゴルフコース、墓地を避ける。

b) 縦断線形

縦断線形は以下の制約を考慮して定めた。

- 地域の活動や連絡を阻害しないように、横断構造物はボックス・カルバートが良いか、跨道橋が良いか、両者を比較検討して定める。
- 水田では灌漑用水パイプの設置を考慮して、現地盤より最低2 m以上の盛土形式とする。
- 交差道路、河川、簡易鉄道との必要な縦断余裕高を確保する。
- 現道との立体交差は、交差道路の将来計画に対する柔軟性を考慮して、原則として現道側が有料道路の上を横過する。

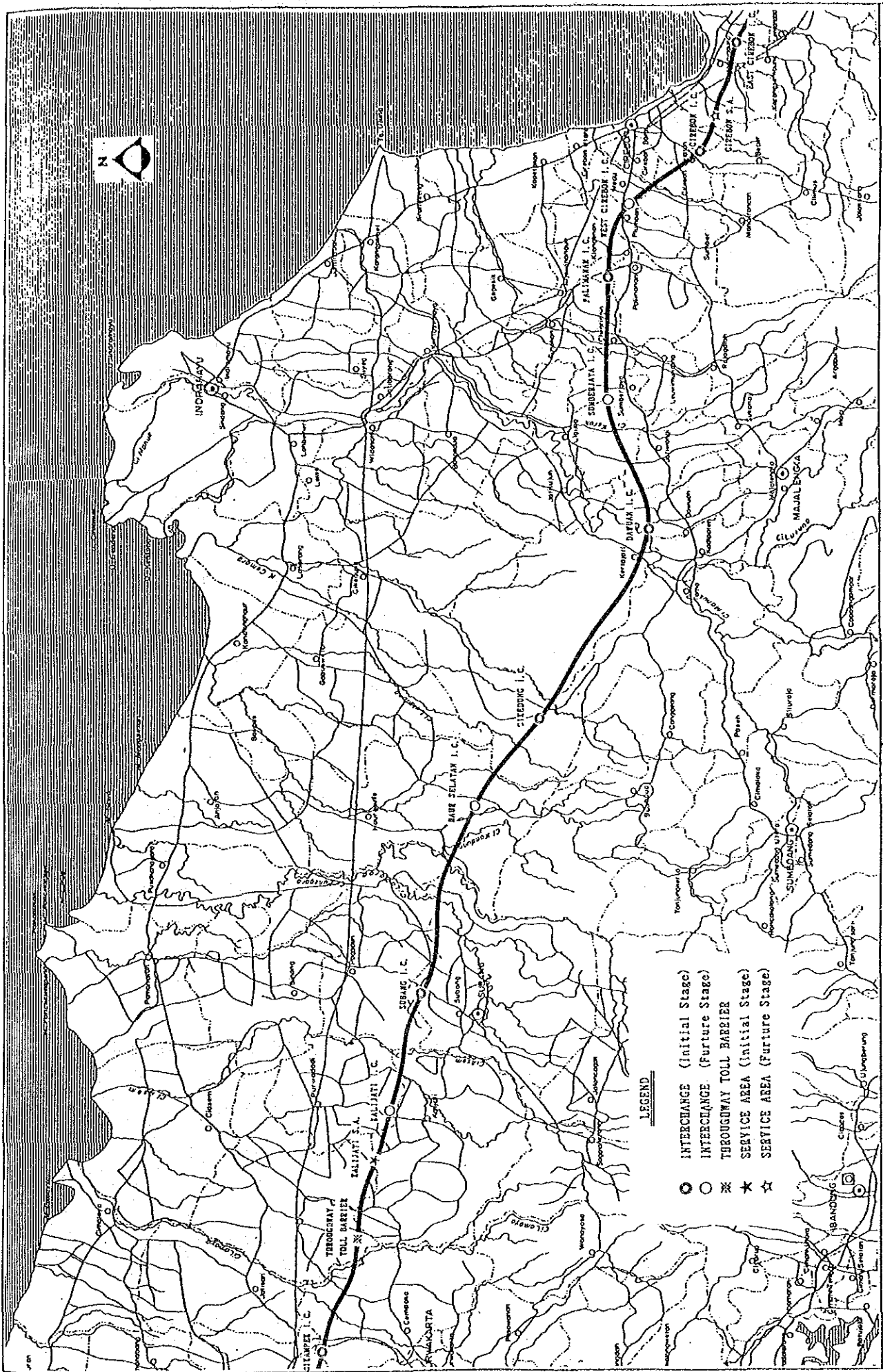
10.2 インターチェンジの設計

インターチェンジの位置および形式は、計画対象地域内の将来交通量予測および社会経済動向を考慮して、表10.1と図10.2に示すように定めた。

表10.1 Interchange List

Initial Stage	Future Stage		
Cikampek		Single Trumpet	Province road Route 080
Subang	Kalijati	Single Trumpet	Province road Route 075
Cikedung	Haur Selatan	Single Trumpet	Province road Route 074
Dawuan		Single Trumpet	National road Route 023
Palimanan	Sumberjaya	Single Trumpet	Province road Route 025
Cirebon	West Cirebon	Single Trumpet (+ grade separation intersection)	Province road Route 067
East Cirebon		(Single Trumpet)	National road Route 023

Note: () shows future plan



10.2 Route and Interchange Location Map

Feasibility Study on Cikampek - Cirebon Tollway Project

10.3 構造物設計

経済性、工事の容易性、工事期間の短縮や美観を考慮して、橋梁、カルバートや擁壁等の構造物設計は標準化を行なった。

1) 橋梁の標準化

本線および跨道橋構造形式の標準化を行なうために、広範な検討がなされた。以下に各構造形式を示す。

上部工 : PC穴空きスラブ、RC穴空きスラブ、PC連続箱桁

下部工 : 円形柱状橋脚、壁式橋台

基礎工 : プレキャストPCおよびRC杭、鋼管杭基礎

10.4 水文および排水

この概略設計にあたっては、縮尺 1/5,000で作成した航空写真地形図および現地調査に基づいて、以下の主要チェックポイントについて検討した。

- 橋梁位置
- 河川または道流路幅員
- 高水位での桁下空間

1) 河川

河川の横過構造物下の空間は、50年洪水の場合 180cm、100年洪水では 120cmを最低限として設定した。

2) 灌漑用水路

有料道路計画路線は多くの灌漑用水路を横切るので、これらの現況を維持できるように注意を払った。

3) 水路

インドネシアの基準による水路の現況は、地形図のデータや現地調査によって、以下のように分類した。

- 排水 : 大、中、小河川
- 灌漑 : 運河

この分類を基に、サイトの現況に応じて、橋梁、ボックス・カルバート、パイプ・カルバートを適用した。

4) 路面、路側排水

路面および路側排水計画基本方針は、以下の点を考慮した。

- 路面排水は灌漑用水路に流れ込ませないこと。
- 地域における利水現況の保全
- 中央帯排水路は、平面、縦断線形の組合せ状況によって、素堀、練石張、U字溝を選定した。
- 高水位での桁下空間

10.5 舗装設計

1) 舗装設計

コンクリート舗装とアスファルト舗装の比較検討項目は以下のとおりである。

	コンクリート舗装	アスファルト舗装
耐用期間	長い	短い
工事の難易	やや困難	容易
維持の難易	困難	容易
工事期間	長い	短い
過積載荷重による鋭敏性	小さい	大きい
走行の快適性	やや悪い	良好
舗装材料	セメント(国産)	アスファルト(輸入材)

上記の比較検討に加えて、舗装方式による費用比較が行われた。

2) コスト比較

コンクリート舗装とアスファルト舗装の20年間の耐用年限を通してのコスト比較は表10.2に示した。

表10.2 Cost Comparison

	Rigid Pavement		Flexible Pavement			
			Overlay once 5 years		Overlay once 10 years	
	Cost (Rp./m ²)	PV (Rp./m ²)	Cost (Rp./m ²)	PV (Rp./m ²)	Cost (Rp./m ²)	PV (Rp./m ²)
Initial Cost	35,200	35,200	34,330	34,330	34,330	34,330
Maintenance Cost	4,390	680	26,520	6,178	17,840	3,475
Total Cost	39,590 (100%)	35,880 (100%)	60,850 (154%)	40,508 (113%)	52,170 (132%)	37,805 (105%)

Note: PV means the present value of 15% discount rate.

3) 走行費用の差異

荒い表層は、なめらかな表層の舗装路面に比べて、走行費用が高い、と言える。車両の維持費とタイヤの消耗費の二つが、路面の粗度によって影響を受けられる。

コンクリートの舗装路面を利用したときの車両走行費用増分の現在価値を、15%の割引率を用いて推定した。総路面面積は、2,361,000 m²と推定され、車両走行費用増分は平方メートル当り13,010Rpと推定される。

4) 舗装方式の決定

舗装コストとその維持コストおよび車両走行費用の増分を合算した、アスファルト舗装とコンクリート舗装のコスト比較は、表10.3のとおりである。

表10.3に示すように、コンクリート舗装は道路運営主体と利用者双方にとって、費用の高いことがわかる。

上記以外に、アスファルト舗装は表層がなめらかで結合部もないため、利用者にとって快適性が高いという利点もある。

以上の考察から総合的に判断して、アスファルト舗装を採用することが推奨される。

表10.3 Comparison between Rigid and Flexible Pavement
by Present Value over 20 Years Period

(Rp./m²)

	Rigid Pavement	Flexible Pavement	
		Overlay (5 yrs)	Overlay (10 yrs)
Pavement/Maintenance	35,880	40,508	37,805
Incremental Cost to use Rigid Pavement	13,010	-	-
Total	48,890	40,508	37,805

10.6 有料道路施設

有料道路における関連施設は、以下のものが考えられる。

- 道路照明
- 交通信号
- 標 識
- 料金所
- その他施設
- 交通管制施設
- 管理事務所建物
- 料金徴収システム

10.7 環 境

1) 調査対象地域の現況調査

インドネシア関係当局から派遣されたカウンターパートとともに現地調査を行なった結果、当調査地域内では、下記のような環境影響上問題となる地域の分布は認められなかった。

- a) 歴史的、考古学的、宗教的、学術的価値の高いもの、および天然記念物の分布する地域
- b) 保護すべき有用希少動植物の分布
- c) 住居に影響をあたえる恐れのあるような軟弱地盤地帯
- d) 自然環境保全上、重大な影響があると認められる地域

2) 環境影響緩和対策

マイナスの環境影響を最小限にするために、路線選定方針と環境影響緩和対策を、以下のように設定した。

- a) 公共施設にかからないようにした。
- b) 墓地にはかからないようにした。
- c) 灌漑用水路はすべて現位置で立体交差させた。
- d) 水田地域に関しては、横断小水路の敷設に支障がない盛土構造とした。

- e) 緑地保全地域を避けた。
- f) 地域村落の分断を最小限度にした。
- g) 学校、モスク、病院からはできるだけ距離を離れた。
- h) 現道との交差を結合して立体交差させる場合の迂回距離は最小にした。

上記の設定基準と地域現況調査結果、路線選定での配慮を行なった上でも、なお問題があると思われるのは、以下の4項目である。

- a) サービスエリアからの排水の水質汚染
- b) Kerta Jati付近のゴム林での大規模掘削による地下水位の変化、およびこのことが下流側ゴム林にあたる影響
- c) Cirebon 付近の人家密集地域の大気汚染および騒音
- d) 工事中の土砂、塵の飛散による住宅地や耕地にあたる影響

今後、実施設計段階において、綿密な現地調査とインドネシア側の環境基準に沿った、より詳細な環境調査を実施することを推奨する。

第11章 利用交通量予測と段階施工

第11章 利用交通量予測と段階施工

11.1 配分交通量

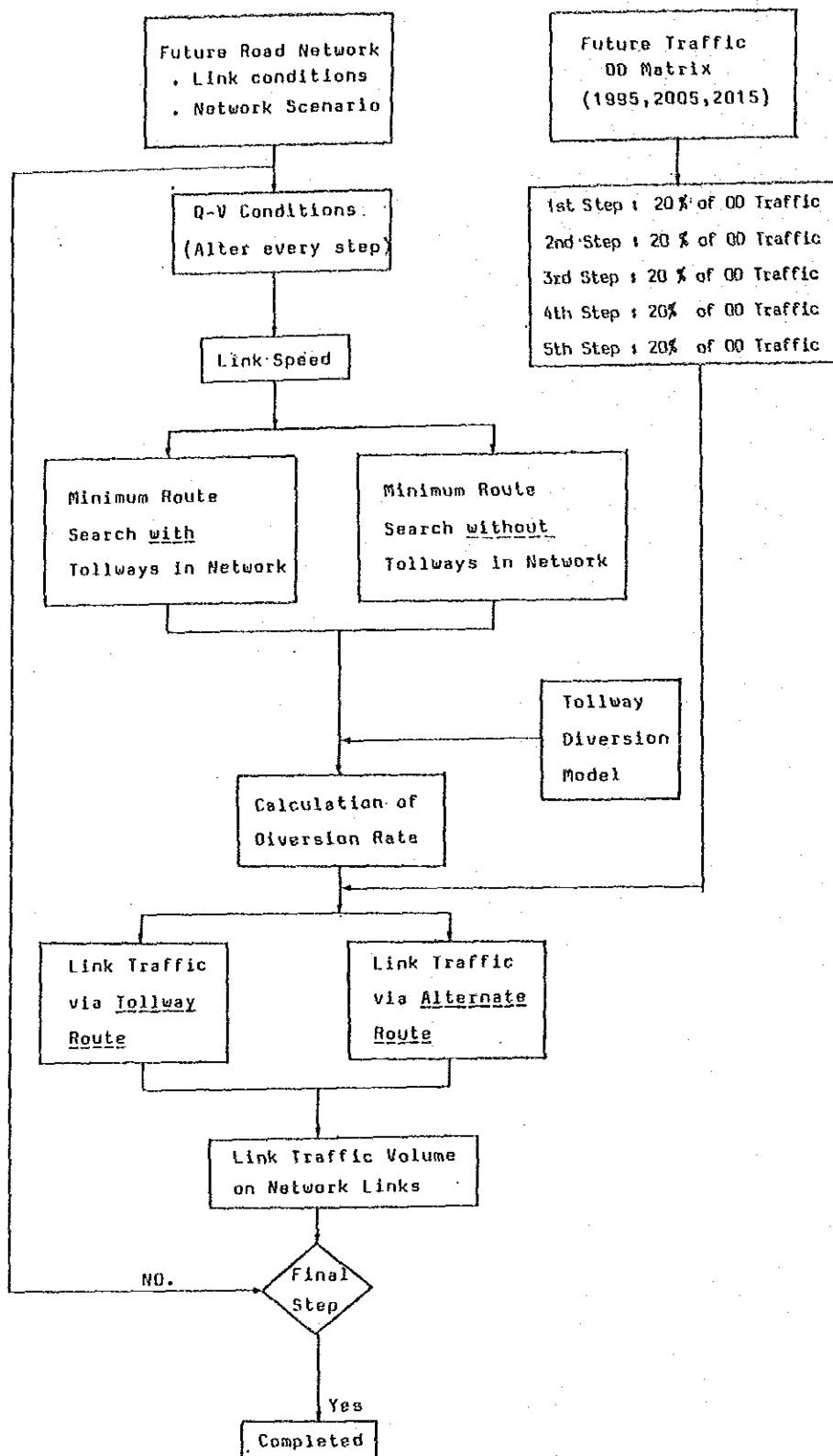
計画有料道路の交通量は、現在パターン法および重力モデル法によって推定されたOD表に基づく。将来の有料道路交通量予測のためのOD表は、現在パターン法によって1995年と2005年のOD表が作成され、そして重力モデル法によって2005年と2015年のOD表が作成された。

重力モデルに基づく推定交通量は、Cikampek-Cirebon リンクの完成後の年次に対して適用している。それは、Jakarta-CikampekおよびCikampel-Cirebon という有料道路が一直線に連結した場合には、地域の開発が誘発され、また大量の交通を誘引し、その結果、影響圏での交通の分布パターンが著しく変化すると予想されるからである。

配分交通量推定のフローチャートは、図11.1に示す。

計画有料道路の将来利用交通量は、図11.2に示す。

ここで、1995年交通量は、現在パターン法に、そして2005年と2015年交通量は、重力モデル法に基づいている。



11.1 Flow Chart for Estimating Future Assigned Traffic Volumes

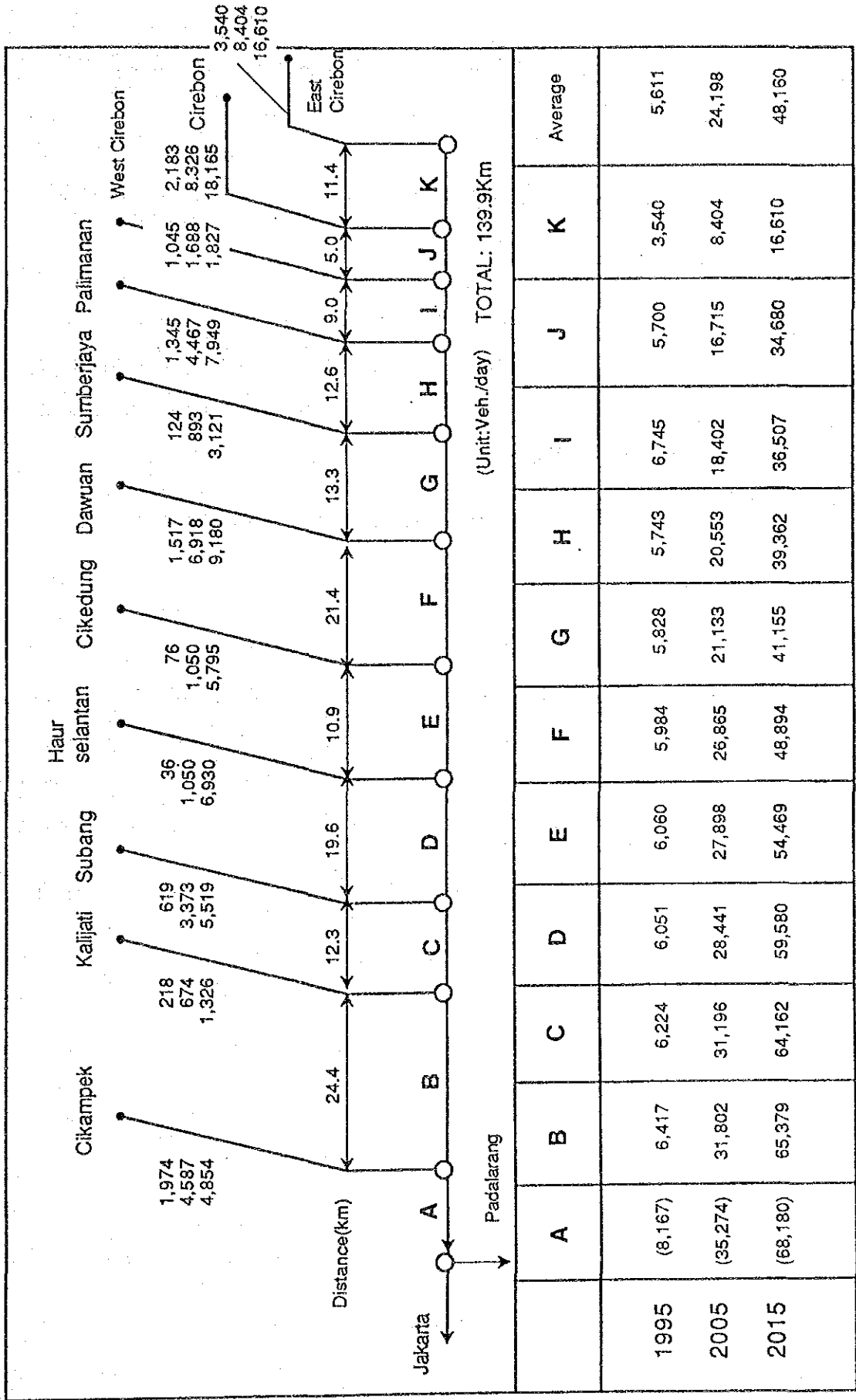


Fig 11.2 Future Traffic Demand on Cikampek-Cirebon Tollway with All Interchanges

11.2 配分交通量の特性

計画有料道路の利用自動車交通量(日)は、1995年で10,422台、2005年で38,352台、2015年で74,728台と推定された。(表11.1参照)

1995年-2005年間の利用交通量の著しい増加は、有料道路走行時間の減少という要因によってもたらされたものである。

計画有料道路の平均トリップ長(距離)は、1995年で75.1km、2005年で87.2km、2015年で89.2kmである。計画有料道路の交通量が増大するに従い、走行距離は長くなる。平均走行距離は、計画有料道路の全長、すなわちCikampek-Cirebon間距離約140kmの54%-64%に相当する。

表11.1 Characteristics of Project Tollway Users

Tollway Traffic	Year		
	1995	2005	2015
(1) No. of Tollway Users (Veh./day)	10,422	38,352	74,728
(2) Total Veh.-Km on Tollway (x1000)	783	3,344	6,665
(3) Average Trip Length of Users (Km/Veh.)	75.1	87.2	89.2
(4) Average Cross Sectional Traffic (Veh./day) on Tollway with Toll Charge Condition	5,611	24,198	48,160
(5) Average Cross Sectional Traffic (Veh./day) on Tollway with Toll Free Condition	17,200	41,000	59,700
(6) Average % of Diverted Traffic (%) to Tollway	33	59	81

11.3 車線数と段階施工

計画有料道路の交通需要量と交通容量との関係は、図11.3に図解する。有料道路の交通容量の算定は、“Highway Capacity Manual”に依拠した。

計画有料道路の交通需要量は、1988年の設定開通年次には、両方向2車線の交通容量にはば達してしまう。

故に、計画有料道路は初期の段階（建設第1期）から4車線として建設すべきであろう。

建設第2期として4車線から6車線への拡幅工事が、Cikampek-Dawuan区間は2010年以前に、Dawuan-Cirebon区間は2015年以前に実施する必要がある。

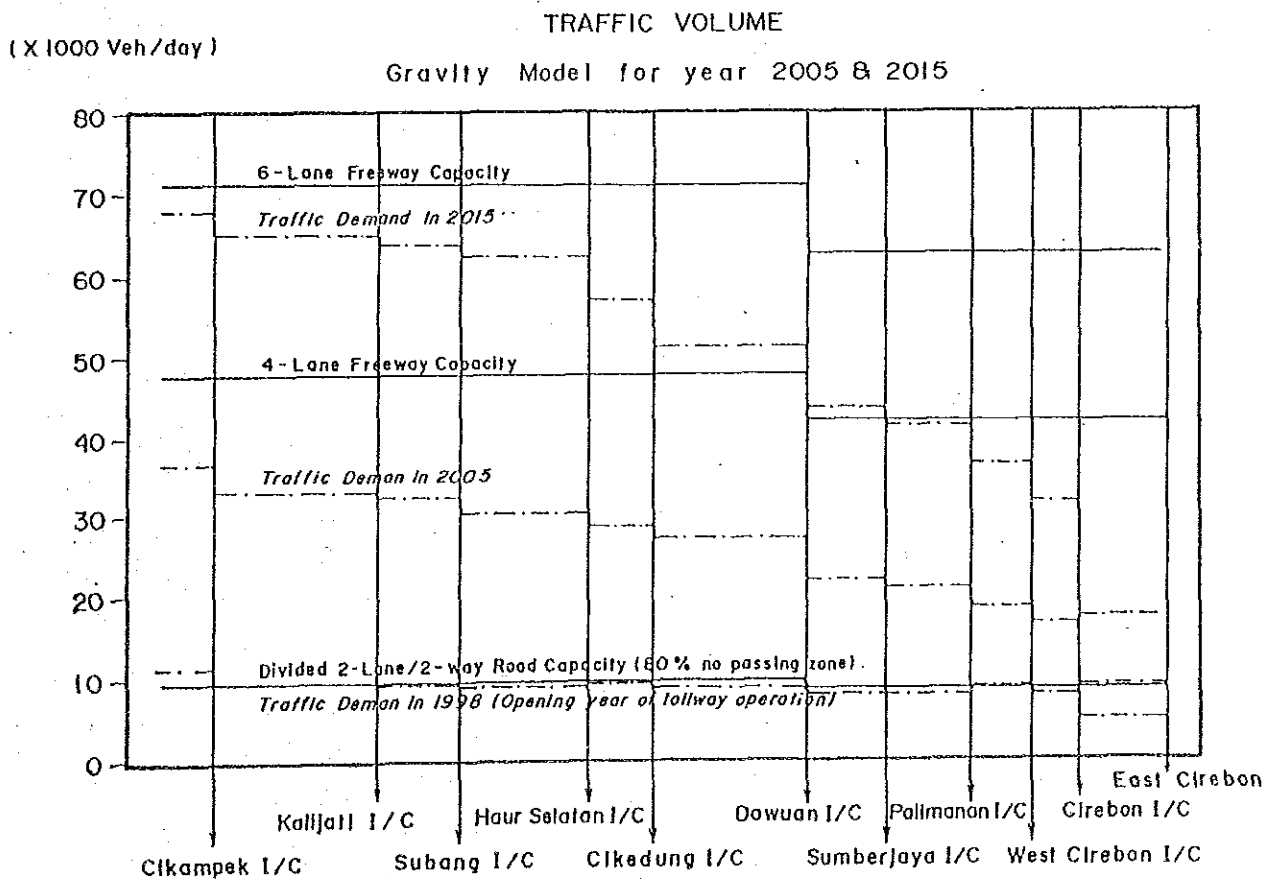


図11.3 Relationship between Traffic Demand and Tollway Capacity

